

DOCKET NO.: 274815US3PCT

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

IN RE APPLICATION OF: Sumito HASHIMOTO, et al.

SERIAL NO.: NEW U.S. PCT APPLICATION

FILED: HEREWITH

INTERNATIONAL APPLICATION NO.: PCT/JP03/16684

INTERNATIONAL FILING DATE: December 25, 2003

FOR: SEAL STRUCTURE OF SOLID FEEDING SCREW, AND METHOD OF  
MANUFACTURING REDUCED METAL USING THE SEAL STRUCTURE

**REQUEST FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119  
AND THE INTERNATIONAL CONVENTION**

Commissioner for Patents  
Alexandria, Virginia 22313

Sir:

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicant claims as priority:

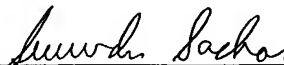
**COUNTRY**  
Japan

**APPLICATION NO**  
2003-028658

**DAY/MONTH/YEAR**  
05 February 2003

Certified copies of the corresponding Convention application(s) were submitted to the International Bureau in PCT Application No. PCT/JP03/16684. Receipt of the certified copy(s) by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

Respectfully submitted,  
OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.



C. Irvin McClelland  
Attorney of Record  
Registration No. 21,124  
Surinder Sachar  
Registration No. 34,423

Customer Number  
**22850**

(703) 413-3000  
Fax No. (703) 413-2220  
(OSMMN 08/03)

PCT/JP03/16684

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

25.12.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2003年 2月 5日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2003-028658  
[ST. 10/C]: [JP2003-028658]

REC'D 19 FEB 2004

WIFO

PCT

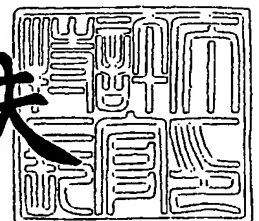
出 願 人  
Applicant(s): 株式会社神戸製鋼所

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 2月 6日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 15PK5427

【提出日】 平成15年 2月 5日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 C21B 11/08  
C27B 9/38  
C27B 9/39  
F27D 3/08

【発明の名称】 固体移送スクリュウのシール構造およびそれを用いた還元金属の製造方法

【請求項の数】 11

【発明者】  
【住所又は居所】 兵庫県神戸市西区高塚台 1 丁目 5 番 5 号 株式会社神戸製鋼所 神戸総合技術研究所内  
【氏名】 橋本 澄人

【発明者】  
【住所又は居所】 兵庫県神戸市西区高塚台 1 丁目 5 番 5 号 株式会社神戸製鋼所 神戸総合技術研究所内  
【氏名】 鉄本 理彦

【特許出願人】  
【識別番号】 000001199  
【氏名又は名称】 株式会社 神戸製鋼所

【代理人】  
【識別番号】 100089196  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 梶 良之  
【電話番号】 06-6300-3590

【選任した代理人】

【識別番号】 100104226

【弁理士】

【氏名又は名称】 須原 誠

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014731

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0103969

【包括委任状番号】 0000795

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 固体移送スクリーアのシール構造およびそれを用いた還元金属の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 固体物質を加熱処理する加熱炉内に、この加熱炉の側壁を貫通して設置され、昇降可能とされた固体移送スクリーアと、前記加熱炉との間のシール構造であって、  
この固体移送スクリーアは、略水平に設けられた駆動軸と、この駆動軸の周りに固設された螺旋羽根とからなり、  
前記駆動軸は、前記加熱炉の両側壁にそれぞれ設けられた、前記駆動軸の直径より少なくとも前記固体移送スクリーアの昇降可能範囲の高さ分だけ上下方向の径が大きいスクリーア駆動軸貫通孔を貫通し、前記加熱炉外両側にそれぞれ設けられた昇降可能な支持装置で支持されているものであって、  
炉外両側ともに、前記スクリーア駆動軸貫通孔の、炉外側縁部の周りを取り囲むように取り付けられたシールブロックと、  
このシールブロックよりさらに炉外側に位置し、前記駆動軸が貫通し摺動するスクリーア駆動軸摺動孔を有するスライドパネルとを備え、  
前記スライドパネルが、前記シールブロックに対して上下方向に摺動可能なことを特徴とする、固体移送スクリーアのシール構造。

【請求項 2】 さらに、前記シールブロックおよびスライドパネルのいずれか一方に取り付けられ、前記駆動軸を 1 重または 2 重以上に取り囲むシール部材を備え、前記スライドパネルが、前記シール部材を介して前記シールブロックに圧接されたものである、請求項 1 記載の固体移送スクリーアのシール構造。

【請求項 3】 前記スクリーア駆動軸摺動孔と前記駆動軸との隙間をシールするシール装置を設けた、請求項 1 または 2 記載の固体移送スクリーアのシール構造。

【請求項 4】 炉外両側ともに、前記支持装置に固定されてこの支持装置と一体に昇降する昇降部材と、この昇降部材と前記スライドパネルとを連結する連結部材とを設けた、請求項 1～3 のいずれか 1 項記載の固体移送スクリーアのシ

ール構造。

【請求項 5】 前記連結部材を滑折構造とした、請求項 4 記載の固体移送スクリュウのシール構造。

【請求項 6】 前記シール装置と前記スクリュウ軸摺動孔との間を伸縮継手で接続した、請求項 3 ～ 5 のいずれか 1 項記載の固体移送スクリュウのシール構造。

【請求項 7】 前記スライドパネルを前記シールブロックに押し付ける押し付け装置を設けた、請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項記載の固体移送スクリュウのシール構造。

【請求項 8】 前記シール部材を 2 重以上設けた場合において、これらのシール部材の間の少なくとも 1 個所に、不活性ガスを吹き込む不活性ガス導入経路を設けた、請求項 2 ～ 7 のいずれか 1 項記載の固体移送スクリュウのシール構造。

【請求項 9】 前記スライドパネルが複数のスライドパネル部材の組み合わせからなり、メンテナンスの際に前記スライドパネル部材の一部を取り外すことによって、前記固体移送スクリュウを炉外に引き出せるようにした、請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項記載の固体移送スクリュウのシール構造。

【請求項 10】 炉外両側にそれぞれ設けられた前記昇降部材同士が一体に接続された、請求項 4 ～ 9 のいずれか 1 項記載の固体移送スクリュウのシール構造。

【請求項 11】 請求項 1 ～ 10 のいずれか 1 項記載のシール構造を備えた原料均しスクリュウおよび／または請求項 1 ～ 10 のいずれか 1 項記載のシール構造を備えた製品排出スクリュウを設けた移動炉床炉を用いて、炭素質還元材を含む酸化金属を加熱還元して還元金属を製造することを特徴とする、還元金属製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、加熱炉内に設置される固体移送スクリュウに関し、特に炭材を含む

酸化鉄含有物質を加熱還元して還元鉄を製造する移動炉床炉内に設置される、原料均しスクリューや製品排出スクリューに関する。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

移動炉床炉（加熱炉）内で、炭素質還元材を含む酸化金属（原料）を加熱還元して還元金属（製品）を製造するに際して、移動炉床上に原料を均一に敷設するために原料均しスクリューが用いられ、製品を炉から取り出すために製品排出スクリューが用いられる。そして、操業の状況により原料の敷設厚さを変更したり、移動炉床上に堆積した付着物等の掻き出しを行うために、操業中に原料均しスクリューおよび製品排出スクリューの昇降を行うことが必要とされる（特許文献1、3参照）。

#### 【0003】

原料均しスクリューや製品排出スクリューを加熱炉内に設置する場合、駆動機構を加熱炉の高温雰囲気から保護するため、加熱炉の側壁に貫通孔を設け、スクリューの駆動軸をこの貫通孔を介して炉外に引き出し、炉外に駆動装置を配する方法が一般的に採用されている。貫通孔と駆動軸との間に生じる隙間は、炉内雰囲気ガスの噴出または外気の炉内への侵入の原因となることから、これを防止するためのシール機構が必要になる。

#### 【0004】

このようなスクリュー式装置に昇降装置を付加すると、貫通孔と駆動軸との相対的位置関係が昇降によって変化する。したがって、シール機構には、貫通孔と駆動軸との相対的位置関係の変化に追従できる構造が要求される。

#### 【0005】

昇降装置を有する原料均しスクリューとしては、例えば特許文献1に開示されている。また、昇降装置を有する製品排出スクリューとしては、例えば特許文献2に開示されている。上記2つの従来例は炉内に設置したスクリューを炉外に設置した昇降装置により昇降可能に支持したものである。しかし、これら従来技術では、加熱炉の側壁に設けられた貫通孔とスクリューの駆動軸とは上下方向に固定の構造となっており、操業中にスクリューの昇降を可能とする構造が明らかに

されていない。

【0006】

【特許文献1】

特開 2001-64710号公報

【特許文献2】

特開 2001-304766号公報

【特許文献3】

特開 2001-144225号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

そこで、本発明は、加熱炉内に設置される原料均しスクリューや製品排出スクリューなどの固体移送スクリューのシール構造であって、操業中でも加熱炉の気密性を確保しつつ固体移送スクリューを昇降可能とするシール構造と、そのシール構造を用いた還元金属の製造方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

請求項1に係る発明は、固体物質を加熱処理する加熱炉内に、この加熱炉の側壁を貫通して設置され、昇降可能とされた固体移送スクリューと、前記加熱炉との間のシール構造であって、この固体移送スクリューは、略水平に設けられた駆動軸と、この駆動軸の周りに固設された螺旋羽根とからなり、前記駆動軸は、前記加熱炉の両側壁にそれぞれ設けられた、前記駆動軸の直径より少なくとも前記固体移送スクリューの昇降可能範囲の高さ分だけ上下方向の径が大きいスクリュー駆動軸貫通孔を貫通し、前記加熱炉外両側にそれぞれ設けられた昇降可能な支持装置で支持されているものであって、炉外両側ともに、前記スクリュー駆動軸貫通孔の、炉外側縁部の周りを取り囲むように取り付けられたシールブロックと、このシールブロックよりさらに炉外側に位置し、前記駆動軸が貫通し摺動するスクリュー駆動軸摺動孔を有するスライドパネルとを備え、前記スライドパネルが、前記シールブロックに対して上下方向に摺動可能なことを特徴とする、固体移送スクリューのシール構造である。



## 【0009】

本発明によれば、シールブロックとスライドパネルとが気密性を保持しつつ上下に相対位置を変更できるので、比較的大きな固体移送スクリュウの昇降量に対しても適用できる。

## 【0010】

請求項2に係る発明は、さらに、前記シールブロックおよびスライドパネルのいずれか一方に取り付けられ、前記駆動軸を1重または2重以上に取り囲むシール部材を備え、前記スライドパネルが、前記シール部材を介して前記シールブロックに圧接されたものである、請求項1記載の固体移送スクリュウのシール構造である。

## 【0011】

これにより、シールブロックとスライドパネルとが直接接触しないため、これら両部材の磨耗が低減されるとともに、シールブロックおよび／またはスライドパネルが熱変形してこれら両部材間に隙間ができてシール性を確保できる。

## 【0012】

請求項3に係る発明は、前記スクリュウ駆動軸摺動孔と前記駆動軸との隙間をシールするシール装置を設けた、請求項1または2記載の固体移送スクリュウのシール構造である。

## 【0013】

これにより、スクリュウ駆動軸摺動孔と前記駆動軸との間の気密性がさらに高められる。

## 【0014】

請求項4に係る発明は、炉外両側ともに、前記支持装置に固定されてこの支持装置と一体に昇降する昇降部材と、この昇降部材と前記スライドパネルとを連結する連結部材とを設けた、請求項1～3のいずれか1項記載の固体移送スクリュウのシール構造である。

## 【0015】

これにより、スライドパネルが連結部材を介して昇降部材に支持された状態で昇降するため、スライドパネルの荷重が固体移送スクリュウの駆動軸や前記シ

ル部材に掛かることがなく、駆動軸やシール部材の磨耗が低減され、安定した気密性が確保される。

【0016】

請求項5に係る発明は、前記連結部材を滑折構造とした、請求項4記載の固体移送スクリューのシール構造である。

【0017】

これにより、固体移送スクリューの昇降によって駆動軸が水平からずれて傾斜した場合でも、連結部材が滑折してスライドパネルとシールブロックとの、シール部材を介しての接触が確実に保たれる。

【0018】

請求項6に係る発明は、前記シール装置と前記スクリュー駆動軸摺動孔との間を伸縮継手で接続した、請求項3～5のいずれか1項記載の固体移送スクリューのシール構造である。

【0019】

これにより、固体搬送スクリューの駆動軸が水平から大きく傾斜した状態で操業する場合でも、駆動軸とシール装置との芯ずれを伸縮継手によって吸収し、良好な気密性を保つことができる。

【0020】

請求項7に係る発明は、前記スライドパネルを前記シールブロックに押し付ける押し付け装置を設けた、請求項1～6のいずれか1項記載の固体移送スクリューのシール構造である。

【0021】

これにより、スライドパネルとシールブロックとの間の気密性をより確実なものにできる。

【0022】

請求項8に係る発明は、前記シール部材を2重以上設けた場合において、これらのシール部材の間の少なくとも1個所に、不活性ガスを吹き込む不活性ガス導入経路を設けた、請求項2～7のいずれか1項記載の固体移送スクリューのシール構造である。

## 【0023】

これにより、内側のシール部材が炉内からの熱やダスト等の影響により劣化した場合でも、不活性ガスの吹込みによりシール部材が保護されるため、気密性に対する信頼性がさらに向上する。

## 【0024】

請求項9に係る発明は、前記スライドパネルが複数のスライドパネル部材の組み合わせからなり、メンテナンスの際に前記スライドパネル部材の一部を取り外すことによって、前記固体移送スクリューを炉外に引き出せるようにした、請求項1～8のいずれか1項記載の固体移送スクリューのシール構造である。

## 【0025】

これにより、固体移送スクリューのメンテナンス作業が容易となるため、作業時間が短縮され、稼働率が向上する。

## 【0026】

請求項10に係る発明は、炉外両側にそれぞれ設けられた前記昇降部材同士が一体に接続された、請求項4～9のいずれか1項記載の固体移送スクリューのシール構造である。

## 【0027】

これにより、固体移送スクリューの駆動軸を水平から傾斜させた場合でも、駆動軸と炉外両側に設けた支持装置とが一体に動くため、支持装置に異常な負荷がかかるとはならない。

## 【0028】

請求項11に係る発明は、請求項1～10のいずれか1項記載のシール構造を備えた原料均しスクリューおよび／または請求項1～9のいずれか1項記載のシール構造を備えた製品排出スクリューを設けた移動炉床炉を用いて、炭素質還元材を含む酸化金属を加熱還元して還元金属を製造することを特徴とする、還元金属の製造方法である。

## 【0029】

これにより、操業中に原料均しスクリューおよび／または製品排出スクリューを容易に昇降できるため、炉床上への原料の敷設の均一性が確保でき、炉床上か

らの付着物の除去が確実に行えるので、長期間安定した操業が継続できる。

### 【0030】

#### 【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施の形態について図を参照しつつ詳細に説明する。

### 【0031】

#### 〔実施の形態1〕

図1に、本発明の第1の実施形態に係る固体移送スクリュウのシール構造を示す。ここに、符号1は加熱炉、符号2は加熱炉1の側壁、符号3は固体移送スクリュウ、符号4は固体移送スクリュウ3の駆動軸、符号5は固体移送スクリュウ3の螺旋羽根、符号6は側壁2に設けられたスクリュウ駆動軸貫通孔、符号7は支持装置、符号8はシールブロック、符号9はスライドパネル、符号10はスライドパネル9に設けられたスクリュウ駆動軸摺動孔、符号11はシール部材を示す。

### 【0032】

本発明が適用される加熱炉1の形式は限定されるものではないが、粉粒状または塊状の固体物質を加熱処理する回転炉床炉などの移動炉床炉に用いるのが特に推奨される。例えば、本発明は、石炭などの炭素質還元剤を含む酸化鉄などの酸化金属（原料）を塊状化して、ないしはそのまま回転炉床炉（加熱炉）1に装入し加熱還元して還元鉄などの還元金属（製品）を製造する方法に適用することができる。すなわち、回転炉床炉（加熱炉）1による還元金属製造方法では、固体移送スクリュウ3として、原料を回転炉床炉（加熱炉）1に装入する際に炉床上に原料を均一に分散させる原料均し装置と、製品を炉床上から掻き出す製品排出装置を有している。そして、これらの固体移送スクリュウ3を操業中に気密性（シール性）を維持しつつ昇降させることが要請されているからである。

### 【0033】

本実施の形態のシール構造は加熱炉1の両側で同様であるので、以下に示す図1～8においては、加熱炉1の一方の側壁2近傍のみを示す。

### 【0034】

図1（a）に示すように、加熱炉1の側壁2を貫通して固体移送スクリュウ（

以下、単に「スクリュー」ともいう。) 3を設置する。スクリュー 3は略水平に設けられた駆動軸 4と、この駆動軸 4の周りに固設された螺旋羽根 5とからなる。駆動軸 4は、加熱炉 1の両側壁 2にそれぞれ設けたスクリュー駆動軸貫通孔 6を貫通し、加熱炉 1外両側にそれぞれ設けた昇降可能な支持装置 7で支持する。支持装置 7には、駆動軸 4を支持する図示しない軸受けを設け、油圧、水圧、電動等によって昇降させればよい。

#### 【0035】

スクリュー駆動軸貫通孔 6は、スクリュー 3（駆動軸 4）を所定の範囲で昇降できるように、上下方向の径を、駆動軸 4の直径より少なくともスクリュー 3の昇降可能範囲の高さ分だけ大きくしておく。

#### 【0036】

そして、図 1（b）に示すように、スクリュー駆動軸貫通孔 6の、炉外側縁部 6aの周りを取り囲むようにシールブロック 8を取り付ける。このシールブロック 8よりさらに炉外側に、駆動軸 4が貫通し摺動するスクリュー駆動軸摺動孔 10を有するスライドパネル 9を配置する。スクリュー駆動軸摺動孔 10は、駆動軸 4の回転が阻害されない程度に、駆動軸 4の外径より少しだけ大きい内径としておけばよい。図 1（a）に示すように、シールブロック 8の炉外側の面に、シール部材 11として例えばリング状の耐熱性グランドパッキンを取り付ける（嵌め込む）溝を、スクリュー駆動軸摺動孔 10を取り囲むような形（例えば楕円状）に設けておき、この溝にシール部材 11を嵌め込む。その後、スライドパネル 9をシールブロック 8のシール部材 11を取り付けた側に押し付け、シールブロック 8に対して上下方向に摺動可能な程度に圧接した状態とする。なお、シール部材 11をシールブロック 8またはスライドパネル 9に取り付ける方法は、シールブロック 8とスライドパネル 9との間のシールを阻害することなく固定できる方法であれば、必ずしも取り付け用の溝を設ける必要はない。

#### 【0037】

スライドパネル 9は、上下方向への摺動時にもリング状のシール部材 11全体との接触を維持するため、図 1（c）に示すように、十分な大きさとする。シールブロック 8の熱変形を防止するために、スクリュー駆動軸貫通孔 6の周囲の側

壁 2 の部分は耐火物や断熱材等による断熱構造または水冷パネル構造とすることが望ましい。また、スライドパネル 9 も、シール部材 11 との接触面 9 a の熱歪みによるシール性の低下を防止するために、内部水冷構造とすることが望ましい。

#### 【0038】

なお、本実施の形態では、図 1 (b) に示すように、シールブロック 8 へ取り付けのリング状のシール部材 11 は 1 つ (1 重) としたが、シール性 (気密性) をより確実なものとするため 2 つ (2 重) 以上としてもよい。

#### 【0039】

また、本実施の形態では、シール部材 11 の取り付けはシールブロック 8 側としたが、スライドパネル 9 側に取り付けてもよい。ただし、スライドパネル 9 側に取り付けた場合には、スライドパネル 9 の上下方向への摺動にともなってシール部材 11 も移動するため、シール部材 11 全体との接触を維持するためにはシールブロック 9 を上下方向に大きくする必要がある、コスト的にはシールブロック 8 側に取り付ける本実施の形態の方が好ましい。

#### 【0040】

なお、本実施形態では、シールブロック 8 とスライドパネル 9 との間にシール部材 11 を備えた例を説明したが、炉内の圧力や温度がそれほど高くなくシールブロック 8 とスライドパネル 9 とを直接接触させるだけでもシールを維持できる場合は、必ずしもシール部材 11 を取り付ける必要はない。

#### 【0041】

##### 〔実施の形態 2〕

図 2 に、本発明の第 2 の実施形態に係る固体移送スクリュウのシール構造を示す。本実施の形態は、上記実施の形態 1 における、スクリュウ駆動軸摺動孔 10 とスクリュウ 3 の駆動軸 4 との隙間を、軸シール部材 14 で密閉するシール装置 13 を設けたものである。

#### 【0042】

上記実施の形態 1 で説明したように、スクリュウ駆動軸摺動孔 10 とスクリュウ 3 の駆動軸 4 との隙間は、駆動軸 4 の回転が阻害されない程度に駆動軸 4 の外

径より少しだけ大きい内径としておくことにより、実質的に気密性（シール性）が維持できるものである。しかし、炉内圧と大気圧との差が大きい場合など、より高度なシール性を要求される場合には、図 2 に示すようなシール装置 13 を設けることが好ましい。シール装置 13 としては、例えば図 2 に示すように、円筒状のグランドパッキンや V リングなどの軸シール部材 14 と、この軸シール部材 14 を固定する固定部材 13a とからなるものとすればよい。軸シール部材 14 は、駆動軸 4 の回転を阻害しない程度の内径で、スクリー駆動軸摺動孔 10 と駆動軸 4 との隙間を密閉する厚みとする。また、駆動軸 4 の回転により軸シール部材 14 が駆動軸 4 の軸方向にずれないように、軸シール部材 14 が挿入される隙間の奥を狭めた構造とするとともに、固定部材 13a で軸シール部材 14 の端部を隙間の奥側に押え込む構造とするとよい。

#### 【0043】

##### 〔実施の形態 3〕

図 3 に、本発明の第 3 の実施形態に係る固体移送スクリーのシール構造を示す。本実施の形態は、上記実施の形態 2 に対して、支持装置 7 に固定されてこの支持装置 7 と一体に昇降する昇降部材 16 と、この昇降部材 16 とスライドパネル 9 とを連結する連結部材 17 を設けたものである。

#### 【0044】

昇降部材 16 は、例えば図 3 に示すように、縦部材 16a と横部材 16b とからなるフレーム構造とし、横部材 16b が加熱炉 1 の上方に位置するように支持装置 7 に固定しておく。そして、横部材 16b に固定され、下方に伸びる連結部材 17 を介してスライドパネル 9 を垂架する。連結部材 17 の長さは、スライドパネル 9 の自重が駆動軸 4 に掛からないように適当な長さとする。

#### 【0045】

##### 〔実施の形態 4〕

図 4 に、本発明の第 4 の実施形態に係る固体移送スクリーのシール構造を示す。本実施の形態は、上記実施の形態 3 において、連結部材 17 を一体ものの剛体構造からリンクを有する滑折構造に変更したものである。

#### 【0046】

上記図 3 に示す実施の形態 3 の構造では、駆動軸 4 を水平から傾斜させると、昇降部材 16 および連結部材 17 を介してスライドパネル 9 も傾斜する。一方、シールブロック 8 は加熱炉側壁 2 に固定されているため傾斜しない。このため、シールブロック 8 のシール部材 11 とスライドパネル 9 の接触面 9a との間に隙間が生じやすくなり、シール性が維持できなくなるおそれがある。

#### 【0047】

これに対し、図 4 に示す本実施の形態によれば、駆動軸 4 を傾斜させても、連結部材 17 のリンク構造の部分の滑折動作により、スライドパネル 9 の接触面 9a の角度が、駆動軸 4 の傾斜角度とは独立して変化するため、接触面 9a とシール部材 11 との間の密着性が保持され、シール性が維持されることとなる。

#### 【0048】

##### 〔実施の形態 5〕

図 5 に、本発明の第 5 の実施形態に係る固体移送スクリューのシール構造を示す。本実施の形態は、上記実施の形態 4 において、シール装置 13 をスライドパネル 9 のスクリュー軸摺動孔 10 に直接固定していたのを、伸縮継手 18 を介して接続する構造に変更したものである。

#### 【0049】

上記図 4 に示す実施の形態 4 の構造では、シール装置 13 の固定部材 13a がスライドパネル 9 に直接固定されている。そして、駆動軸 4 が水平から傾斜しても、スライドパネル 9 の接触面 9a はほとんど傾斜しない。したがって、シール装置 13 もほとんど傾斜せず、シール装置 13 と駆動軸 4 との間に芯ずれが生じる。このため、駆動軸 4 の水平からの傾斜角度が比較的小さい場合には、軸シール部材 14 自身の変形によってこの芯ずれを吸収してスライドパネル 9 と駆動軸 4 との間のシール性は保持できるが、当該傾斜角度が大きくなると、軸シール部材 14 の変形能の限界を超えてしまってもはや芯ずれを吸収できなくなり、駆動軸 4 に過度の荷重が掛かるおそれがある。

#### 【0050】

これに対し、図 5 に示す本実施の形態によれば、シール装置 13 とスライドパネル 9 とを伸縮継手 18 で接続したことにより、駆動軸 4 の傾斜角度が大きくな



っても上記芯ずれ分を伸縮継手 18 の変形により吸収できるので、駆動軸 4 に過度の荷重が掛かることがなくなる。

#### 【0051】

なお、伸縮継手 18 を用いる場合、駆動軸 4 の回転によるシール装置 13 に掛かる摺動抵抗によって伸縮継手 18 にねじれが生じて破損するおそれがある。したがって、スライドパネル 9 とシール装置 13 との間に図示しない反力受けを設けて伸縮継手 18 に直接ねじれ力が作用しないようにすることが望ましい。

#### 【0052】

##### 〔実施の形態 6〕

図 6 に、本発明の第 6 の実施形態に係る固体移送スクリューのシール構造を示す。本実施の形態は、スライドパネル 9 をシールブロック 8 に押し付ける押し付け装置 19 を設けた例を示すものである。

#### 【0053】

押し付け装置 19 は、図 6 に示すように、例えば昇降部材 16 の縦部材 16a に固定し、図示しない油圧、空圧などの動力やスプリングなどを用いてスライドパネル 9 をシールブロック 8 側に押し付けるようにすればよい。押し付け装置 19 は、スライドパネル 9 をシールブロック 8 に均一に押し付けることができるように、駆動軸 4 の周囲を取り囲むように複数個設けることが望ましい。

#### 【0054】

##### 〔実施の形態 7〕

図 7 に、本発明の第 7 の実施形態に係る固体移送スクリューのシール構造を示す。本実施の形態は、シールブロック 8 にリング状のシール部材 11、11' を 2 重に設け、これら 2 つのシール部材 11、11' の間に、不活性ガスを吹き込む不活性ガス導入経路 20 を設けた例を示すものである。

#### 【0055】

図 7 に示すように、シールブロック 8 の、スライドパネル 9 の接触面 9a 側に設けたシール部材 11、11' をそれぞれ嵌め込むリング状の溝を設け、この 2 条のリング状溝の間に不活性ガスの吹き出し孔を有する不活性ガス導入経路 20 を設けている。不活性ガスとしては、例えば加圧した窒素を用いればよい。内側

(炉内側) のシール部材 11 が熱・ダスト等によって劣化し、スライドパネル 9 の接触面 9a との密着度が低下した場合には、加圧された不活性ガスがこの密着度の低下した部位から炉内に吹き込まれ、炉内外のシール性を維持すると同時に、シール部材 11、11' の劣化拡大を防止できる。本実施の形態では、シール部材 11 が 2 重の場合についてのみ示したが、これに限るものではなく、シール部材 11 を 3 重以上設け、各シール部材 11 間に不活性ガスの吹き出し孔を設けてもよい。

#### 【0056】

##### 〔実施の形態 8〕

図 8 に、本発明の第 8 の実施形態に係る固体移送スクリューのシール構造を示す。本実施の形態は、スライドパネル 9 が 2 つのスライドパネル部材 9a、9b の組み合わせからなり、メンテナンスの際にスライドパネル部材の一部（スライドパネル部材 9b）を取り外すことによって、固体移送スクリュー 3 を容易に加熱炉 1 外に引き出せるようにした例を示すものである。

#### 【0057】

図 8 に示すように、スライドパネル部材 9a の開口部の外径（すなわち、スライドパネル部材 9b の外径）は、スクリュー 3 の螺旋羽根 5 の外径より大きくしておき、スライドパネル部材 9b を取り外したときに、スクリュー 3 を加熱炉 1 外に容易に引き出せるようにしておく。スライドパネル部材 9b はリング状のままの一体ものでもよいが、スクリュー 3 の駆動軸 4 との着脱を容易にしてさらに作業性を高めるため、半割れの 2 つの部材に分割しておくことも好ましい。

#### 【0058】

##### 〔実施の形態 9〕

図 9 に、本発明の第 9 の実施形態に係る固体移送スクリューのシール構造を示す。本実施の形態は、上記実施の形態 3 の図 3 などに示した、加熱炉 1 の両側に設けた昇降部材 16 同士が一体に接続された例を示すものである。

#### 【0059】

図 9 に示すように、炉両側の昇降部材 16 を一体化するためには、横部材 16b を共通に用いればよい。また、支持装置 7 とこれを昇降させる昇降アクチュエ

ータ 21 との接続構造は、固体移送スクリュー 3 の駆動軸 4 の傾斜によって生じる、両側の支持装置 7 間（両側の軸受け間）の水平距離と両側の昇降アクチュエータ 21 間の距離との差を吸収できるように、ピンー長孔接続構造等を採用することが好ましい。

#### 【0060】

##### 【発明の効果】

以上より、本発明によれば、操業中でも加熱炉の気密性を確保しつつ固体移送スクリューを昇降可能とするシール構造を提供できる。また、還元金属の製造プロセスにおいて、本発明のシール構造を原料均しスクリューおよび／または製品排出スクリューに適用することにより、炉内からのガス漏れがなく安全性が高い、ないしは炉内への外気の混入がなくエネルギー効率に優れた操業が長時間安定して行える。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明の第 1 の実施形態に係る固体移送スクリューのシール構造を示す図であり、（a）は垂直部分断面図、（b）は（a）における A A 線断面図、（c）は（a）における B B 線断面図である。

##### 【図 2】

本発明の第 2 の実施形態に係る固体移送スクリューのシール構造を示す垂直部分断面図である。

##### 【図 3】

本発明の第 3 の実施形態に係る固体移送スクリューのシール構造を示す垂直部分断面図である。

##### 【図 4】

本発明の第 4 の実施形態に係る固体移送スクリューのシール構造を示す垂直部分断面図である。

##### 【図 5】

本発明の第 5 の実施形態に係る固体移送スクリューのシール構造を示す垂直部分断面図である。

## 【図 6】

本発明の第 6 の実施形態に係る固体移送スクリューのシール構造を示す垂直部分断面図である。

## 【図 7】

本発明の第 7 の実施形態に係る固体移送スクリューのシール構造を示す垂直部分断面図である。

## 【図 8】

本発明の第 8 の実施形態に係る固体移送スクリューのシール構造を示す垂直部分断面図である。

## 【図 9】

本発明の第 9 の実施形態に係る固体移送スクリューのシール構造を示す垂直部分断面図である。

## 【符号の説明】

- 1 …加熱炉
- 2 …加熱炉側壁
- 3 …固体移送スクリュー
- 4 …駆動軸
- 5 …螺旋羽根
- 6 …スクリュー駆動軸貫通孔
  - 6 a …炉外側縁部
- 7 …支持装置
- 8 …シールブロック
- 9 …スライドパネル
  - 9 a …接触面
- 10 …スクリュー駆動軸摺動孔
- 11 …シール部材
- 13 …シール装置
  - 13 a …固定部材
- 14 …軸シール部材

1 6 …昇降部材

1 6 a …縦部材

1 6 b …横部材

1 7 …連結部材

1 8 …伸縮継手

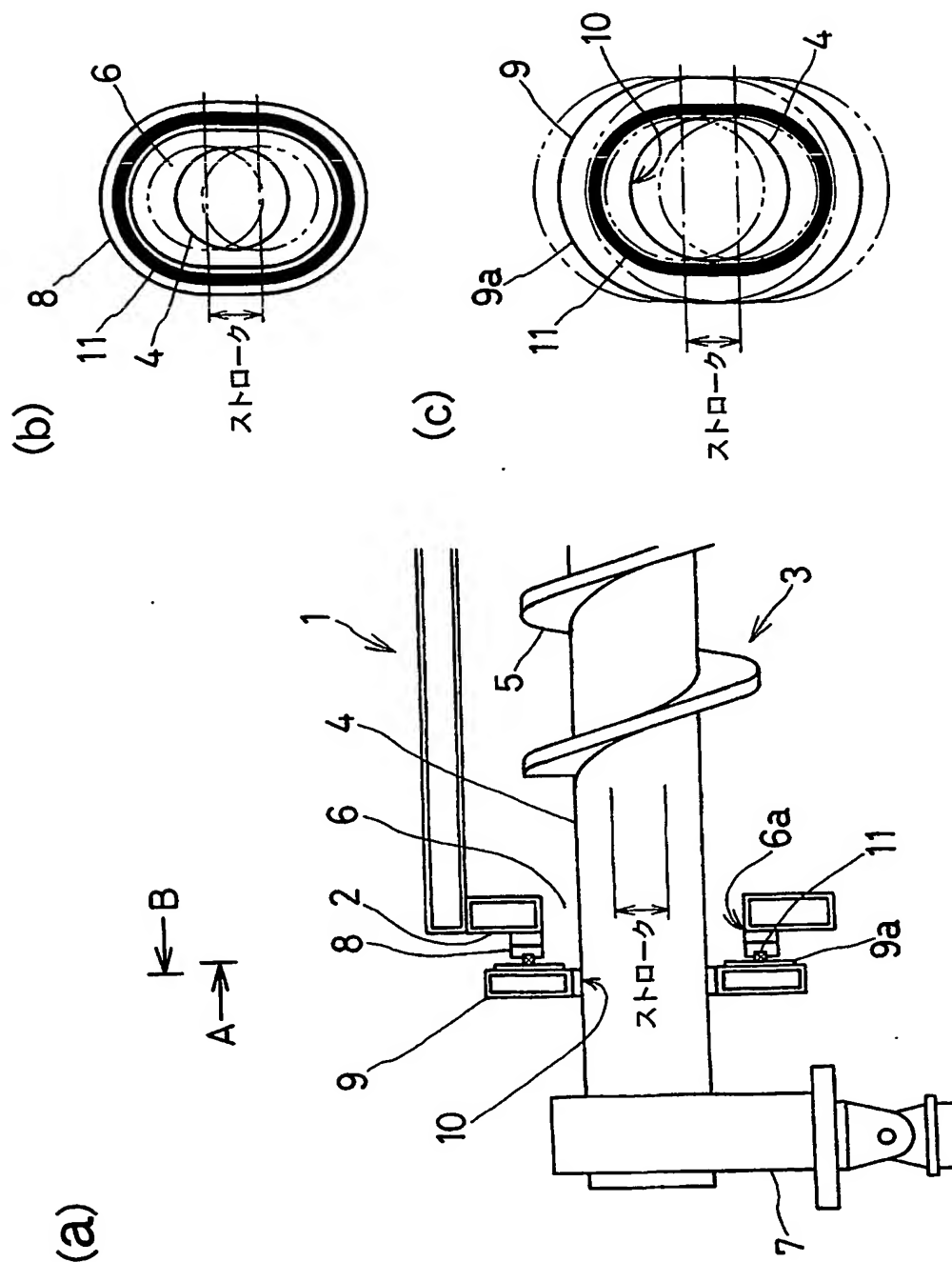
1 9 …押し付け装置

2 0 …不活性ガス導入経路

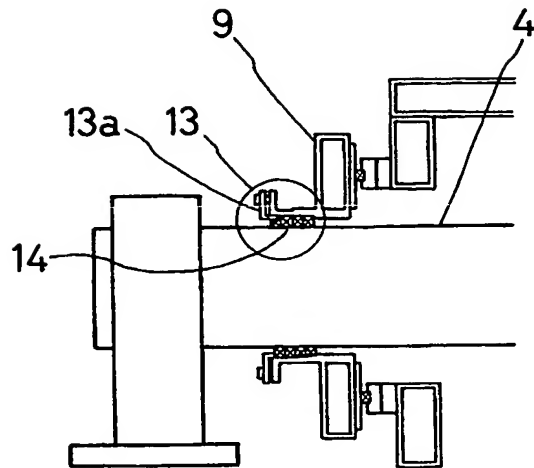
2 1 …昇降アクチュエータ

【書類名】 図面

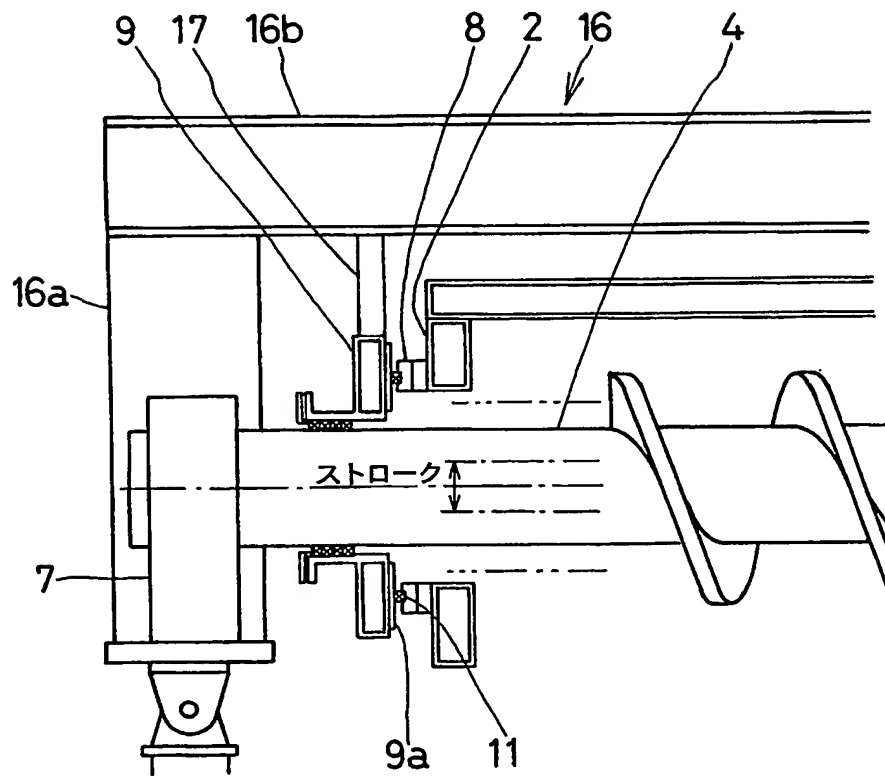
【図 1】



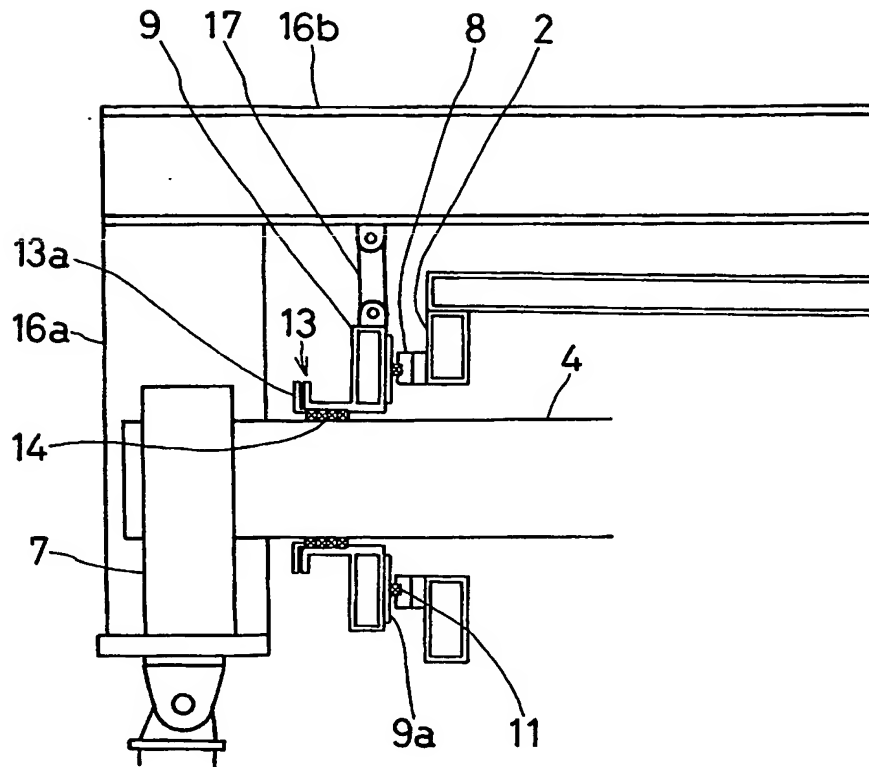
【図 2】



【図 3】

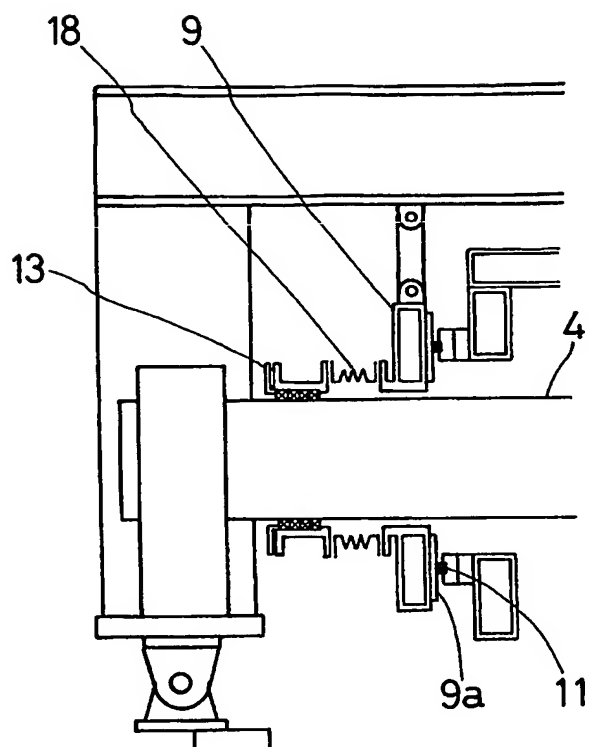


【図 4】



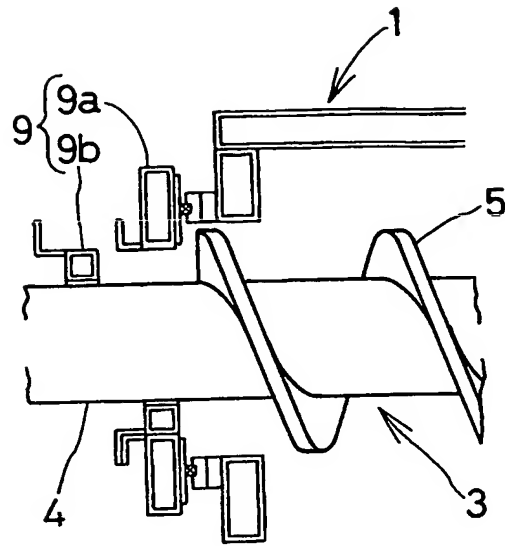


【図 5】

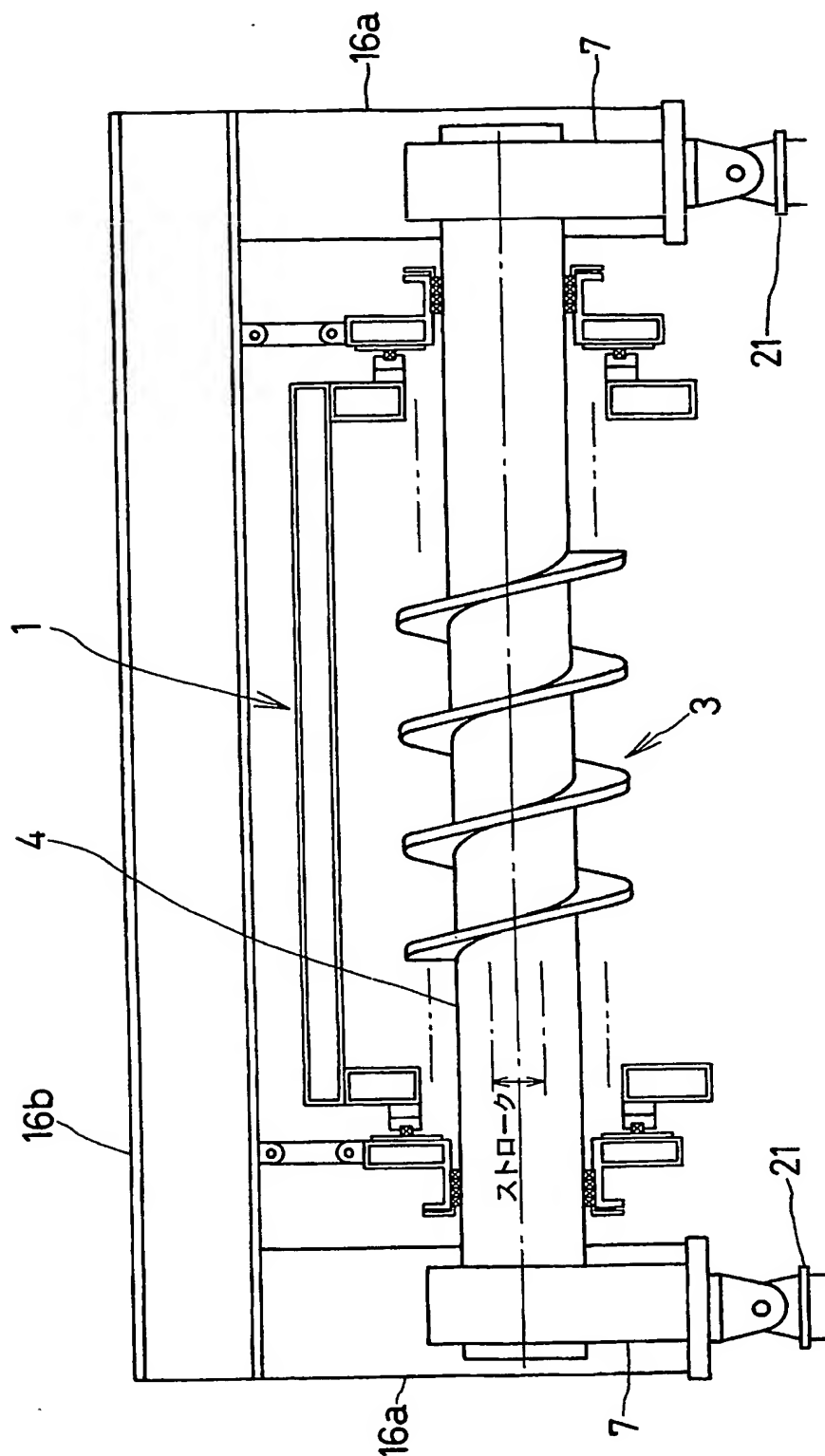




【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 加熱炉内に設置される原料均しスクリューや製品排出スクリューなどの固体移送スクリューのシール構造であって、操業中でも加熱炉の気密性を確保しつつ固体移送スクリューを昇降可能とするシール構造を提供する。

【解決手段】 固体移送スクリュー 3 の駆動軸 4 を、加熱炉 1 の両側壁 2 に設けた貫通孔 6 を貫通させて、炉外両側に設けた昇降可能な支持装置 7 で支持する。そして、貫通孔 6 の、炉外側縁部 6 a の周りを取り囲むようにシールブロック 8 を取り付け。さらに、このシールブロック 8 より炉外側に、駆動軸 4 が貫通し摺動する摺動孔 1 0 を有するスライドパネル 9 を設ける。そして、スライドパネル 9 を、シール部材 1 1 を介して、シールブロック 8 に対して上下方向に摺動可能な程度に圧接する。

【選択図】 図 1

特願 2003-028658

出願人履歴情報

識別番号

[000001199]

1. 変更年月日

2002年 3月 6日

[変更理由]

住所変更

住所

兵庫県神戸市中央区脇浜町二丁目10番26号

氏名

株式会社神戸製鋼所